

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

?prt set fu

I/I WPAT - (C) Derwent

AN - 1976-92876X [50]

TI - Coated or lamina lined, resinous composite hollow material - has fibrous reinforcement partly embedded in both the load bearing wall and the adjacent lamina

DC - A32 A88 P73 Q67

PA - (COEN) COMBUSTION ENG INC

NP - 4

NC - 4

PN - DE2623289 A 19761201 DW1976-50 *

- JP52035253 A 19770317 DW1977-17

- ZA7603073 A 19770324 DW1977-19

- CA1052302 A 19790410 DW1979-16

PR - 1975US-0581391 19750527

IC - B29C-000/00 B29H-000/00 B32B-001/10 F16L-058/10

AB - DE2623289 A

A hollow body comprises a resin-bonded carrier and a lining lamina that closely hugs the load-bearing wall (carrier). It is characterised by a fibrous reinforcement which is partly embedded in the carrier wall (s) and partly in the adjacent lamina. Construction of pipelines, fittings and similar structural parts, used for the conveyance of corrosive or abrasive materials. Outstanding adherence of lining/coating to the carrier lamina. Risk of crack formation in the lining, with consequent penetration of corrosive/abrasive material into the carrier substance is minimised. The carrier itself may be fibre-reinforced. The lining/coating may comprise an elastomer e.g. a polyester polyurethane. The fibrous reinforcement may be a glass-fibre matting, which may itself have been impregnated with a resin.

MC - CPI: A12-H02B

UP - 1976-50

UE - 1977-17; 1977-19; 1979-16

Search statement 7

?

This Page Blank (uspto)

⑤)

Int. Cl. 2:

F 16 L 58/10

B 32 B 1/10

①9) **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 26 23 289 A 1

①1)

Offenlegungsschrift 26 23 289

②1)

Aktenzeichen:

P 26 23 289.3-12

②2)

Anmeldetag:

25. 5. 76

④3)

Offenlegungstag:

2. 12. 76

③0)

Unionspriorität:

③2) ③3) ③1)

27. 5. 75 USA 581391

⑤4)

Bezeichnung:

Hohlkörper aus einem harzgebundenen Träger mit einer Auskleidungs- bzw. Abdeckschicht und Verfahren zu seiner Herstellung

⑦1)

Anmelder:

Combustion Engineering, Inc., Windsor, Conn. (V.St.A.)

⑦4)

Vertreter:

Marsch, H., Dipl.-Ing.; Sparing, K., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,
4000 Düsseldorf

⑦2)

Erfinder:

Liébig, Preston Dean, West Hartford;
Hurlbut sen., William Barrett, East Hartford; Conn. (V.St.A.)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 26 23 289 A 1

DIPL.-ING. H. MARSCH
DIPL.-ING. K. SPARING
PATENTANWÄLTE

4 DÜSSELDORF,
LINDEMANNSTRASSE 31
POSTFACH 140147
TELEFON (02 11) 67 22 10

46/138

B e s c h r e i b u n g
zum Patentgesuch

der Firma Combustion Engineering, Inc., Windsor, Conn. 06095/USA

betreffend:

"Hohlkörper aus einem harzgebundenen Träger
mit einer Auskleidungs- bzw. Abdeckschicht
und Verfahren zu seiner Herstellung"

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hohlkörper aus einem harzgebundenen Träger und einer auf dessen Innen- und/oder Außenwand aufgetragenen Auskleidungs- bzw. Abdeckschicht sowie auf ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Ein großer Bedarf besteht für Rohrleitungen, Rohrleitungsarmaturen und andere verwandte Bauteile, die in der Lage sind, korrosive oder abrasive Materialien zu transportieren. Die bisherige Praxis bei der Herstellung solcher Komponenten bestand darin, auf Stahl oder Gußrohrteile und Armaturen eine verschleißresistente Auskleidung aufzubringen, die an der Materialwand zum Anhaften gebracht wurde. Ein anderer Lösungsweg besteht in der Verwendung von harzgebundenen faserverstärkten Strukturen, die wiederum mit einer verschleißfesten oder korrosionswiderstandsfähigen Auskleidung, die an der Innwand haftet, versehen ist. Eines der größten Probleme bei beiden oben erwähnten Techniken besteht darin, die Integrität der Haftung zwischen der inneren Auskleidung und der äußeren Trägerstruktur des Rohres oder dergleichen aufrecht zu erhalten. Eine Fehlstelle oder eine andere Störung in der Haftung oder ein Riß in der Auskleidung würde

beinahe unvermeidlich zum Eindringen des zu transportierenden Materials in den Raum zwischen Auskleidung und äußeren Träger führen und eventuell teilweise oder manchmal vollständig die Auskleidung von der Rohrleitung oder dergleichen lösen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Hohlkörper der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei dem dieses Problem vermieden ist, indem die Haftung zwischen dem Träger und der Auskleidungs- bzw. Deckschicht verbessert wird. Die Lösung ergibt sich aus dem Patentanspruch 1, wobei die Ansprüche 2 bis 7 bevorzugte Ausführungsformen beschreiben, und die Ansprüche 8 bis 12 entsprechende Herstellungsverfahren solcher Hohlkörper definieren.

Nach der Lehre der Erfindung ist demnach die Auskleidungs- bzw. Abdeckschicht mechanisch mit dem Trägerteil des Hohlkörpers verbunden. In einer bevorzugten Ausführungsform wird eine ausgekleidete hohle, harzgebundene Kompositstruktur geschaffen mit einer harzgebundenen äußeren Trägerwandung und einer inneren, sich an die Innenwandung der Außenstruktur anschmiegenden Auskleidung. Ein Faserverstärkungsmaterial erstreckt sich teilweise in die harzgebundene äußere Struktur und teilweise in die Innenauskleidung und bildet damit ein mechanisches Bindeglied zwischen der Wandung des Trägers und der Auskleidung nach Aushärten des Hohlkörpers.

Bei einer anderen Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung wird eine äußere Beschichtung auf einem inneren harzgebundenen Träger ausgebildet mit einer mechanischen Verbindung zwischen der äußeren Beschichtung und dem inneren Träger, die in entsprechender Weise wie oben für die Auskleidung beschrieben ausgebildet ist. Es versteht sich, daß auch eine äußere Beschichtung neben einer inneren Auskleidung vorgesehen sein kann, die dann beide entsprechend an dem Träger verankert sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein Stück Rohrleitung mit einer inneren Auskleidung, die mit der Rohrträgerwandung gemäß der Lehre der Erfindung verbunden ist,
- Fig. 2 ist eine entsprechende Darstellung wie Fig. 1 eines Rohrleitungsstückes nur mit einer äußeren Abdeckung, und
- Fig. 3 zeigt ähnlich Fig. 1 eine Rohrleitung, die jedoch sowohl eine Auskleidung wie auch eine Beschichtung aufweist.

Vor der Erläuterung der Zeichnung darf darauf hingewiesen werden, daß die Worte "Kunststoff" und "Harz", wie sie hier und im folgenden benutzt werden, im wesentlichen als untereinander austauschbar anzusehen sind. Das heißt, für ein bestimmtes Material wird das unverarbeitete oder nicht ausgehärtete Material als "Harz" bezeichnet und der jeweils fertiggestellte oder ausgehärtete Gegenstand als "Kunststoff". Dabei soll der Ausdruck Kunststoff jede der vielen nichtmetallischen synthetisch hergestellten Zusammensetzungen umfassen, die auf verschiedene Weise verformt werden können und für den späteren Einsatz ausgehärtet werden können.

In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch eine zylindrische gemäß der Erfindung hergestellte Rohrleitung dargestellt. Für die Erläuterung ist hier ein Rohrleitungsabschnitt gewählt, doch versteht es sich, daß andere verstärkte Kunststoffstrukturen, wie Pumpenkörper, Ventilkörper usw. ebenso gemäß der Erfindung hergestellt werden können, wie dies nachfolgend beschrieben wird.

Der Teillängsschnitt einer typischen Rohrleitung 10 ist in der Zeichnung in drei voneinander unterscheidbare Bereiche unterteilt, um die Erläuterung zu vereinfachen, nämlich die innere Auskleidung 12, die äußere Kunststoffschale oder der Träger 14 und der Zwischenbereich 16, wo ein Faserverstärkungsmaterial 18 teilweise sowohl in der äußeren Kunststoffschale oder dem Kunststoffträger wie auch in der inneren Auskleidung eingebettet ist und ein mechanisches Bindeglied zwischen Träger und Auskleidung bildet. Dieses mechanische Bindeglied führt zu einer gleichförmigen Struktur, bei der die innere Auskleidung und der äußere Träger sich mit geringer Wahrscheinlichkeit voneinander lösen. Eine zusätzliche Verstärkungsfasern 20 ist bei dieser Ausführungsform in dem äußeren Kunststoffträger vorgesehen. Bei diesem Material handelt es sich typischerweise um Glasfäden oder ähnliches.

Fig. 2 zeigt einen weiteren typischen Rohrleitungsabschnitt 10' mit einer äußeren Abdeckschicht 22 aus Elastomer-Material oder dergleichen, das an dem Träger 14' in ähnlicher Weise verankert ist mittels des Faserverstärkungsmaterials 18'.

Fig. 3 zeigt einen dritten Rohrleitungsabschnitt 10'', der sowohl eine Innenauskleidung 12' wie auch eine äußere Schutzabdeckschicht 22' aufweist. Die Auskleidung und die äußere Beschichtung sind jeweils mechanisch mit dem Träger 14'' über Fasern 18'' verankert, die in Zwischenlagen 16'' enthalten sind. Wie in der Ausführungsform nach Fig. 1, ist im Träger 14'' zusätzliches Verstärkungsmaterial 20' vorgesehen.

Das Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern gemäß der Erfindung kann unterschiedlich sein, abhängig davon, welche Materialien für die Auskleidung, das Verstärkungsmaterial im

Bindungsbereich und in dem Träger verarbeitet werden. Die jeweils gewählten Materialien hängen unter anderem von dem Anwendungsfall für das Fertigprodukt ab. Eine Anzahl möglicher Materialien, ihre Vorteile, Nachteile und speziellen Kennwerte werden zunächst diskutiert und danach repräsentative Techniken für die Herstellung von Hohlkörpern gemäß der Erfindung dargelegt werden.

Der Träger 14 besteht normalerweise aus verstärktem Kunststoffmaterial. Typischerweise wird ein warmhärtendes Harz verwendet, vorzugsweise ein Polyester, doch können auch Epoxidharze und Vinylester für Rohrleitungsanwendungen Verwendung finden. Typische Polyesterharze sind z.B.: Hetron Nr. 72, 92 und 197, Hersteller: Durez Division of Hooker Chemical Company und Atlac Nr. 382 und 711, Hersteller: ICI U.S.A., Inc., Specialty Chemicals Division. Alle vorgenannten Harze besitzen gute Korrosionsfestigkeit und auch ausgezeichnete feuerhemmende Qualitäten. In den meisten Anwendungsfällen enthält die äußere Kunststoffschale oder der Träger irgendeine Verstärkung; die Verstärkung mag unterschiedlich sein, abhängig von den Einsatzbedingungen der Rohrleitung. Bei Rohrleitungen, die Innendruck unterworfen sind, wird vorzugsweise eine Faser- oder Fadenwicklung mit Glasfäden vorgesehen. Für druckfreie Anwendungsfälle genügt eine von Hand aufgelegte Schale unter Verwendung von Glasfistapelfaser- oder verwebten Rovings. Ferner kann man in bestimmten druckfreien Anwendungen thermoplastische nicht verstärkte äußere Träger aus beispielsweise PVC (Polyvinylchlorid) einsetzen.

Die innere Auskleidung und/oder die äußere schützende Beschichtung kann aus im wesentlichen jedem Material hergestellt werden, das kompatibel ist mit dem Verankerungsmerkmal gemäß der Erfindung. In Anwendungsfällen, wo es erwünscht ist, daß die innere Auskleidung reibendem Verschleiß große Festigkeit

entgegensetzt, wird ein weiches Material elastomerer Natur bevorzugt. Von den zahlreichen elastomeren Materialien, die in den letzten Jahren zur Verfügung gestellt wurden, sind die vielseitigsten in der unter der Bezeichnung Polyurethane bekannten Gruppe enthalten. Es gibt drei Grundformen, in denen Polyurethane hergestellt werden. Die erste ist ein spanend verarbeitbarer Urethangummi, der wie konventionelles Kautschukmaterial verarbeitet werden kann, d.h. es kann spanabhebend verarbeitet werden, kalandert, extrudiert und druckverformt werden. Eine zweite Ausführungsform ist ein thermoplastisches Material, das ebenso verarbeitet wird wie zahlreiche andere Thermoplaste, wie Polyäthylen und Polypropylen. Typisches Herstellungsverfahren für thermoplastische Polyurethane sind Spritzgießen und Transferverformung. Der dritte Typ ist bekannt unter der Bezeichnung Flüssiggußelastomer. Mit einem Flüssigmaterial ist es möglich, komplizierte Teile zu fertigen, deren Fertigung mit anderen Materialien unpraktisch wäre. Die Flüssiggußpolyurethane sind die vielseitigsten der drei Typen und bieten die höchsten Kombinationen physikalischer Eigenschaften.

Typisch für die vielen im Handel erhältlichen Materialien, die als innere Auskleidungsmaterialien mit Erfolg einsetzbar sind, sind die folgenden Elastomere: Solathane 291, Hersteller: Thiokol Chemical Corporation, Cyanoprene D-7, Hersteller: American Cyanamid Corporation, Nordel 4420 und Hytrel, Hersteller: Dupont Corporation. Alle diese Materialien weisen gute Festigkeit gegenüber reibendem Verschleiß auf. Von besonderer Bedeutung für den Fall der vorliegenden Erfindung ist eine Serie von Gußpolyurethan-Produkten, herstellt von der Firma McCreary Industrial Products Company und im Handel unter dem Warenzeichen Scothane erhältlich.

Einige alternative Herstellungsverfahren für Hohlkörper gemäß der Erfindung werden nun erläutert. Ein Verfahren der Herstellung von geraden Rohrleitungsabschnitten besteht darin, zunächst die hohle, elastomere innere Auskleidung durch Extrusion des Elastomermaterials mittels einer Extrusionsdüse zu fertigen, und zwar gemäß konventionellen Verfahren. Die Grenzfläche oder das Verankerungsmaterial, vorzugsweise eine Glasmatte, wird dann um die vorgeformte Elastomerröhre platziert und danach durch eine Quetschform geführt, die so wirkt, daß die verstärkende Fasermatte teilweise in die Außenfläche des Elastomermaterials eingebettet wird. Die äußere Trägerschale aus Kunststoff wird dann um die so gebildete Elastomerauskleidung/Verstärkungsmaterial-Baugruppe gelegt derart, daß die äußeren Teile der verstärkenden Fasermatte imprägniert werden, und sich eine mechanische Verankerung zwischen Auskleidung und äußerem Träger ergibt. Bei Verwendung eines nicht gehärteten Kunststoff Kunsthharzes würde das Harz in irgendeinen an sich bekannten Weise auf die freiliegenden Fasermaterialabschnitte aufgebracht und weiter aufgebaut, bis die Außenträgerschale die gewünschte Dicke für die jeweils vorgesehene Beanspruchung erhält. Wenn in dem äußeren Material keine zusätzliche Verstärkung gewünscht ist, könnte man den Hohlkörper dann aushärten lassen.

Wenn es jedoch erwünscht ist, den Träger des Rohrleitungsabschnitts weiter zu verfestigen, würde vor dem Aushärten des Hohlkörpers das Verstärkungsmaterial auf die äußere Harzschicht aufgebracht, wie eine Glasfadenwicklung (siehe Fig. 2, Bezugszeichen 20) oder von Hand aufgelegte Glasstapelfaser.

Ein anderes Verfahren für die Herstellung eines Rohrleitungsabschnitts gemäß der Erfindung besteht darin, daß der innere Elastomerauskleidungskörper durch Schleuderguß unter Verwendung eines Flüssiggußelastomers gefertigt würde; Scotchane 9785 wäre

beispielsweise ein Material, das hohe Festigkeit gegen reibenden Verschleiß aufweist, und deshalb für die Auskleidungsrohre, die Flugascheschlamm transportieren sollen, verwendbar wäre. Vor dem Einsetzen des Flüssigelastomers in die Schleudergußform wird das Verankerungsmaterial, wie eine Glasmatte, in die Schleudergußmaschine eingesetzt und an die Innenfläche des Formhohlkörpers angelegt. Die Viskosität des Flüssigelastomers, die Drehzahl der Schleudergußmaschine und andere Variable in dem Schleudergußprozess werden dann so gesteuert, daß sichergestellt wird, daß das gießfähige Elastomer nur teilweise bis zur gewünschten Tiefe in das Faserverstärkungsmaterial eindringt und so einen Teil des Verstärkungsmaterials an der Außenseite unimprägniert mit dem Flüssigelastomer läßt, so daß es danach mit Kunstharz imprägniert werden kann beim Aufbau des äußeren Trägers. Der Aufbau des äußeren Trägers als feste Schale aus dem Kunstharz wird dann in der gleichen Weise wie oben beschrieben vorgenommen.

Um Hohlkörper herzustellen, die ungewöhnliche Formen aufweisen, wie Stoßstellen, Armaturen, Pumpenkörper und dergleichen, würde die elastomere innere Auskleidung normalerweise durch statisches Verformen oder Gießen gefertigt. Wieder würde das Faserverstärkungsmaterial, also eine Glasmatte oder dergleichen, innerhalb der Preß- oder Gußform angeordnet, bevor das flüssige Elastomer eingesetzt würde und die Kennwerte des Verformungsprozesses würden so gesteuert, daß das Elastomermaterial nur teilweise in das Faserverstärkungsmaterial eindringen würde. Die äußere Kunststoffstruktur als Träger würde wiederum aufgebaut wie oben erläutert.

Bei allen oben erläuterten Beispielen kann man, falls dies erwünscht ist, auch eine äußere Schutzschicht aus einem Elastomer oder einem ähnlichen Material vorsehen. Man bringt dann eine zweite Lage von Verankerungsverstärkungsmaterial, wie eine Glasfaserstapelmatte, auf, die teilweise in die Außenfläche

des Trägerkunststoffs eingebracht wird, bevor dieser ausgehärtet wird. Die äußere Schutzschicht aus Elastomer oder dergleichen wird dann flüssig aufgegossen oder aufgesprüht oder durch Tauchen aufgebracht. Der gesamte Hohlkörper wird dann ausgehärtet und führt zu einer inneren Elastomerauskleidung und einer äußeren Elastomerschutzbeschichtung, die beide mechanisch über das Bindeglied aus Faserverstärkungsmaterial verankert sind derart, daß ein Ablösen der Auskleidung oder der Schutzbeschichtung von dem Träger sehr unwahrscheinlich ist.

(Patentansprüche)

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Hohlkörper aus einem harzgebundenen Träger und einer auf dessen Innen- und/oder Außenwand aufgetragenen Auskleidungs- bzw. Abdeckschicht, die sich an die betreffende Wand anschmiegt, gekennzeichnet durch Faserverstärkungsmaterial, das teilweise in die Trägerwand(ungen) und teilweise in ^{die} angrenzende Schicht eingelagert ist.
- 2) Hohlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger selbst fasergespinnstverstärkt ist.
- 3) Hohlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht aus Elastomermaterial besteht.
- 4) Hohlkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Elastomermaterial Urethan auf Polyesterbasis ist.
- 5) Hohlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverstärkungsmaterial eine Fasermatte umfaßt.
- 6) Hohlkörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasermatte eine Glasfasermatte ist.
- 7) Hohlkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverstärkungsmaterial selbst als Fasermatte mit Harzimpregnierung ausgebildet ist.
- 8) Verfahren zum Herstellen eines Hohlkörpers nach Anspruch 1 mit auf die Innenwand aufgetragener Auskleidung, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Fertigung des Auskleidungskörpers in der gewünschten Form aus Elastomermaterial,
- teilweises Einbetten des Faserverstärkungsmaterials in die Außenfläche des Auskleidungskörpers,
- Imprägnieren des freiliegenden Faserverstärkungsmaterials mit Kunstharz,
- Aufbringen von zusätzlichem Kunstharz bis zum Erreichen einer gewünschten Dicke des so gebildeten Trägers, und
- Aushärten des Hohlkörpers.

9) Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Auskleidungskörper durch Extrusion gefertigt wird.

10) Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das teilweise Einbetten des Faserverstärkungsmaterials die Schritte umfaßt:

- gleichförmiges Auftragen des Faserverstärkungsmaterials, und
- Einpressen des Materials in die Außenfläche des Auskleidungskörpers.

11) Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10 zum Herstellen eines Hohlkörpers, der zusätzlich noch eine Abdeckschicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aushärten zusätzlich die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- teilweises Einbetten von Faserverstärkungsmaterial in die Außenfläche des Trägers,
- Imprägnieren des freiliegenden Faserverstärkungsmaterials mit Elastomermaterial, und
- Aufbringen von zusätzlichem Elastomermaterial bis zum Erreichen einer gewünschten Dicke der so gebildeten Abdeckschicht.

12) Verfahren nach Anspruch 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen der gewünschten Trägerdicke strukturverstärkende Glasfäden um das Kunstharz gewickelt werden.

19.
Leerseite

This Page Blank (uspto)

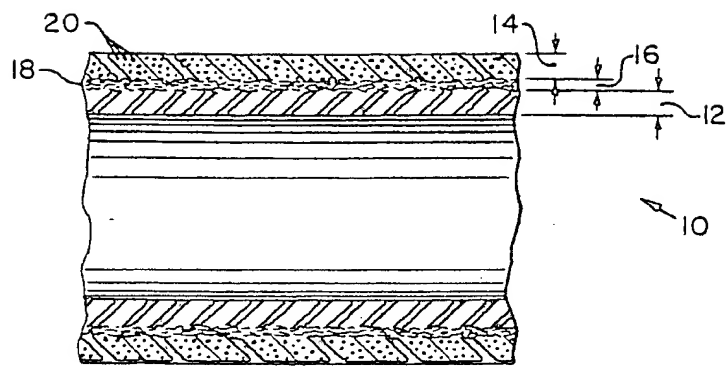


FIG. 1

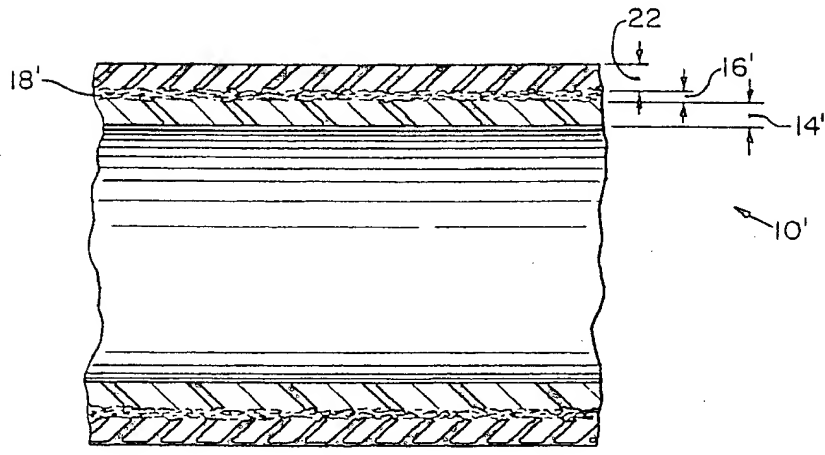


FIG. 2

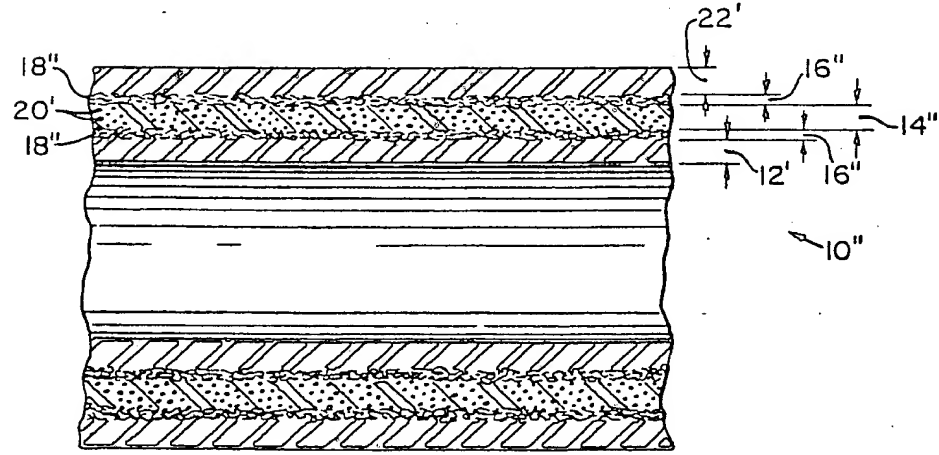


FIG. 3